

**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

**Offenlegungsschrift**  
**DE 198 43 191 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 21/26**  
B 60 R 21/20  
B 60 R 21/02

<b>21</b>	<b>Aktenzeichen:</b>	<b>198 43 191.0</b>
<b>22</b>	<b>Anmeldetag:</b>	<b>15. 9. 1998</b>
<b>43</b>	<b>Offenlegungstag:</b>	<b>23. 3. 2000</b>

**(71) Anmelder:**  
**Petri AG, 63743 Aschaffenburg, DE**

**(74) Vertreter:**  
**Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin**

**(72) Erfinder:**  
Grohn, Detlef, Dipl.-Ing., 13156 Berlin, DE;  
Siegmond, Thomas, Dipl.-Ing., 13595 Berlin, DE;  
Schnabel, Wilhelm, 63843 Niedernberg, DE

⑤⑥ **Entgegenhaltungen:**

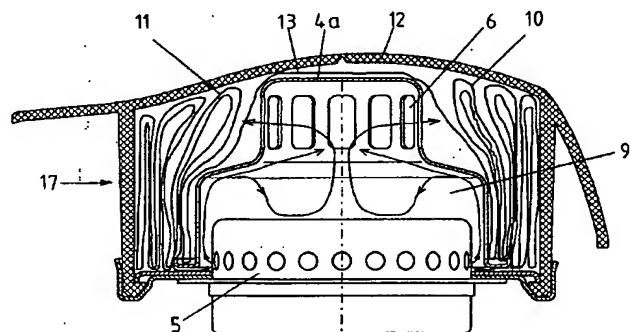
DE	44	42	202	A1
DE	25	47	724	A1
DE	296	14	586	U1
DE	296	05	585	U1
EP	07	73	142	A1
WO	96	25	309	A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

**Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt**

⑤4 Airbagmodul

Die Erfindung betrifft ein Airbagmodul mit Gasgenerator, Diffusor und Gassack. Erfindungsgemäß ist es dadurch gekennzeichnet, daß der Gasgenerator (5) in einem Diffusor (1) oder Gehäuse des Gasgenerators mit im Längsschnitt stufenförmigem Aufbau angeordnet ist, wobei sich der Diffusor (1) oder das Gehäuse des Gasgenerators in einem unteren Seitenwandbereich (2) mit Abstand zum Gasgenerator (5) erstreckt, wobei sich der untere Seitenwandbereich (2) über den Gasgenerator (5) hinaus in Richtung des Insassen erstreckt, wobei der Diffusor (1) bzw. das Gehäuse des Gasgenerators in einem oberen Seitenwandbereich (4) einen geringeren Querschnitt als der Gasgenerator (5) aufweist und in diesem Bereich Abströmöffnungen (6, 16) für die Gase des Gasgenerators in den Gassack (10) quer zum Insassen vorgesehen sind, und wobei der obere (4) und der untere Seitenwandbereich (2) durch mindestens einen mittleren verformbaren Seitenwandbereich (3) verbunden sind. Die erfindungsgemäße Anordnung weist den Vorteil auf, daß sich der über dem Gasgenerator liegende Abschnitt des Diffusors wegen seines verformbaren mittleren Seitenwandbereiches durch einen auflappenden Insassen von diesem weg verlagern läßt, wodurch die Verletzungsgefahr vermindert wird.



**DE 198 43 191 A 1**

**DE 198 43 191 A1**

Die Erfindung betrifft ein Airbagmodul nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der WO 96/25 309 ist ein Airbagmodul bekannt, bei dem oberhalb eines Gasgenerators ein Diffusor angeordnet ist, der eine kleinere Querschnittsfläche als der Gasgenerator aufweist. Der Gassack des Airbagmoduls erstreckt sich im gefalteten Zustand überwiegend seitlich des Diffusors und oberhalb des Diffusors liegt nur eine Lage des Gassacks. Der Diffusor weist vorwiegend seitlich, d. h., in einer Richtung, die sich quer zum Insassen erstreckt, Ausströmöffnungen auf.

Der Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß der Diffusor für einen Insassen eine Gefahrenquelle darstellt, wenn er beim Nichtöffnen des Gassacks oder bei bereits zusammengefallenem Gassack auf den Diffusor aufprallt.

Aus der EP 0 827 875 ist ein Lenkrad mit einem Gassack-Rückhaltesystem bekannt, bei dem der Gasgenerator in einem topfartigen Deformationselement angeordnet ist, dessen Boden über dem Gasgenerator liegt. In diesem Boden und an den Seiten des Deformationselementes sind Öffnungen für den Austritt der Gase des Gasgenerators in den Gassack vorhanden. Das Deformationselement stellt also ebenfalls einen Diffusor dar. Der Gassack erstreckt sich im gefalteten Zustand überwiegend seitlich dieses Deformationselementes und über diesem liegt nur eine Lage des Gassacks.

Diese Anordnung weist den Nachteil auf, daß wegen der im Boden befindlichen Abströmöffnung die Tendenz der Entfaltung des Gassacks direkt in Insassenrichtung besteht, was sich negativ auf einen "out of position" befindlichen Insassen auswirkt. Weiterhin ist oberhalb des Gasgenerators wegen der dort nur leicht in Richtung der Gasgeneratorachse geneigten Seitenwand des Deformationselementes kein Stauraum für den Gassack vorhanden. Das ist besonders im Lenkrad wegen des geringen vorhandenen Platzes für den Airbag besonders nachteilig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Airbagmodul so aufzubauen, daß es zumindest teilweise als Deformationselement ausgebildet ist, wobei oberhalb des Gasgenerators Stauraum für den gefalteten Gassack vorhanden ist und die Entfaltung des Gassacks in einer ersten Phase vor allem quer zum Insassen erfolgt.

Erfindungsgemäß wird das gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht.

Bei einem Airbagmodul mit Gasgenerator, Diffusor und Gassack wird das erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Gasgenerator in einem Diffusor oder Gehäuse des Gasgenerators mit im Längsschnitt stufenförmigem Aufbau angeordnet ist, wobei sich der Diffusor oder das Gehäuse des Gasgenerators in einem unteren Seitenwandbereich mit Abstand zum Gasgenerator erstreckt und wobei sich der untere Seitenwandbereich über den Gasgenerator hinaus in Richtung des Insassen erstreckt und dabei zumindest annähernd denselben Querschnitt umschließt wie sein neben dem Gasgenerator liegender Abschnitt. In diesem Bereich ist der Querschnitt des Diffusors bzw. des Gehäuses des Gasgenerators also größer als der des Gasgenerators. In einem oberen Seitenwandbereich weist der Diffusor bzw. das Gehäuse des Gasgenerators einen geringeren Querschnitt als der Gasgenerator auf und in diesem Bereich sind Abströmöffnungen für die Gase des Gasgenerators in den Gassack quer zum Insassen vorgesehen. Der untere und obere Seitenwandbereich sind durch mindestens einen mittleren verformbaren Seitenwandbereich verbunden.

Die erfindungsgemäße Anordnung weist den Vorteil auf, daß sich der über dem Gasgenerator liegende Abschnitt des Diffusors wegen seines verformbaren mittleren Seitenwand-

bereiches durch einen aufrallenden Insassen von diesem weg verlagern läßt, wodurch die Verletzungsgefahr vermindert wird. Da der untere Seitenwandbereich nach oben über den Gasgenerator ragt, hat der sich anschließende mittlere Seitenwandbereich auch genügend Raum für die Verformung in Richtung des Gasgenerators. Wegen des geringeren Querschnitts des Diffusors bzw. des Gehäuses des Gasgenerators oberhalb des Gasgenerators ist über diesem neben dem Diffusor bzw. Gehäuse noch Platz für die Lagerung des gefalteten Gassacks. Dadurch wird die Bauraumnutzung verbessert, so daß Vorgaben für eine eingeschränkte Modulgeometrie leichter erfüllbar sind.

Wegen der quer zum Insassen liegenden Öffnungen im Diffusor bzw. Gehäuse treten die Gase quer bezüglich des Insassen in den Gassack ein und es wird eine primär laterale Gassackentfaltung erzielt. Dabei wird der Gasstrom zunächst im unteren Seitenwandbereich nach oben gelenkt und trifft auf den mittleren Seitenwandbereich. Ein Teil des Gasstromes wird in Richtung der Abströmöffnungen abgelenkt, der andere Teil wird in dem Raum oberhalb des Gasgenerators verwirbelt. Die mehrfache Umlenkung nimmt Energie aus dem Gesamtsystem, was sich positiv auf die thermische Belastung des Gassackgewebes und die Aggressivität der Gassackentfaltung auswirkt.

Der aus den Ausströmöffnungen austretende Gasstrom formt zuerst im oberen Modulbereich aus der über dem Diffusor bzw. Gehäuse befindlichen Gewebelage eine Blase, wobei dieser Vorgang durch den in diesem Bereich wegen der Diffusorabstufung vorhandenen geringen Packagedruck erleichtert wird. Anschließend erweitert sich die Blase lateral durch das schrittweise Auflösen des Gassackpackage von innen nach außen bis zur vollständigen Entfaltung.

Wegen der lateralen Entfaltung wird die Ausdehnung des Gassacks in Richtung Insassen auf ein Minimum beschränkt. Dadurch wird der Insasse in Normalposition nicht angeschossen und die Gefahr von Insassenverletzungen unter oop-Bedingungen wird minimiert. Für den Gassack werden keine Fangbänder und Reißnähte benötigt. Weiterhin werden Schwingungen des Gassacks reduziert, so daß der Gassack früher seine für den Schutz des Insassen optimale Position einnimmt.

Die Verformbarkeit des mittleren Seitenwandbereichs wird bevorzugt dadurch erreicht, daß in diesem Bereich Materialschwächungen, insbesondere in Form von Schlitzten, vorgesehen sind. Dabei weisen diese Schlitzte eine Breite von zumindest annähernd Null Millimeter auf, so daß sie primär keine Abströmöffnungen für die Gase des Gasgenerators darstellen. Bei einem Diffusor mit kreisförmigem Querschnitt verlaufen die Schlitzte vorzugsweise radial.

Es ist zweckmäßig, daß der obere Seitenwandbereich eine Höhe aufweist, die geringer ist als die Hälfte der Höhe des Airbagmoduls. Weiterhin ist es zweckmäßig, daß sich die Oberkante des Diffusors oder Gehäuses des Gasgenerators bis nahezu an die Modulabdeckung erstreckt. Der obere Seitenwandbereich hat zweckmäßig eine zylindrische oder konische Form.

Der Gassack ist vorzugsweise um den Diffusor herum angeordnet und über dem Diffusor befindet sich nur eine Lage des Gassacks.

In einer Ausführungsform sind im unteren Seitenwandbereich des Diffusors oder Gehäuses des Gasgenerators Vorabströmöffnungen zur Beeinflussung des Druckverlaufs vorgesehen. Die Vorabströmöffnungen sind vorzugsweise so angeordnet, daß keine Überdeckung mit den Abströmöffnungen des Gasgenerators vorliegt. Sie können z. B. oberhalb der Abströmöffnungen des Gasgenerators angeordnet sein. Der Gesamtquerschnitt der Vorabströmöffnungen sollte geringer sein als der Gesamtquerschnitt der Abström-

öffnungen des Gasgenerators. In einer Ausführungsform sind vier Vorabströmöffnungen vorgesehen.

Die Erfindung soll in Ausführungsbeispielen anhand von Zeichnungen erläutert werden. Es zeigen:

**Fig. 1** einen Längsschnitt durch einen stufenförmigen Diffusor;

**Fig. 2** eine Draufsicht auf den Diffusor nach **Fig. 1**;

**Fig. 3** einen Längsschnitt durch ein Airbagmodul mit einem Diffusor nach **Fig. 1**;

**Fig. 4** das Airbagmodul nach **Fig. 3** mit teilweise entfaltetem Gassack;

**Fig. 5** einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform des Diffusors;

**Fig. 6** einen Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform des Diffusors;

**Fig. 7** einen Längsschnitt durch ein Airbagmodul mit einem Diffusor, der Vorabströmöffnungen aufweist.

In der **Fig. 1** ist ein Diffusor **1** dargestellt, der einen unteren Seitenwandbereich **2**, einen mittleren Seitenwandbereich **3** und einen oberen Seitenwandbereich **4** mit einer oberen Kante **4a** aufweist. Der untere Seitenwandbereich **2** umschließt einen Raum, dessen Querschnitt größer ist als der Querschnitt eines in diesem angeordneten Gasgenerators **5** und erstreckt sich über diesen hinaus in Richtung des Insassen (**Fig. 3**). Der obere Seitenwandbereich **4** weist einen deutlich geringeren Querschnitt als der Gasgenerator **5** auf und ist mit länglichen Abströmöffnungen **6** versehen. Der mittlere Seitenwandbereich **3** verbindet den unteren mit dem oberen Seitenwandbereich und verläuft bezüglich der Längsachse **7** des Diffusors **1** stark geneigt. Dieser Seitenwandbereich **3** weist radial angeordnete Schlitzte **8** auf, deren Breite gegen Null tendiert, so daß diese Schlitzte keine Abströmöffnungen für das aus dem Gasgenerator austretende Gas darstellen. Infolge der Schlitzte **8** wird dieser Seitenwandbereich **3** gezielt geschwächt, so daß er sich beim Aufprall eines Insassen auf den Diffusor in Richtung des Gasgenerators verformen kann. Da der mittlere Seitenwandbereich **3** mit Abstand über dem Gasgenerator **5** liegt, wobei dieser Abstand mehrere Zentimeter beträgt, ist zwischen beiden ein Raum **9** vorhanden, in den hinein sich der mittlere Seitenwandbereich **3** verformen kann (**Fig. 3**). Wie aus der **Fig. 3** ersichtlich ist) kann wegen des stufenförmigen Aufbaus des Diffusors **1** und des somit geringeren Querschnitts des Diffusors im Bereich des oberen Seitenwandbereichs **4** gegenüber dem Gasgenerator **5** ein gefalteter Gassack **10** zumindest teilweise quasi über dem Gasgenerator **5** liegen, ohne daß die Nachteile beim Entfalten eintreten, die üblicherweise bei einem über dem Gasgenerator gefalteten Gassack eintreten. Der Gassack **10** ist mit in Richtung des Insassen orientierten Falten **11** innerhalb der Modulabdeckung **12** gelagert. Über dem Diffusor befindet sich nur eine Lage **13** des Gassacks **10**, die bei einem aus Ober- und Unterteil zusammengesetzten Gassack durch das Oberteil gebildet wird.

Nach Zündung des Gasgenerators **5** wird der aus diesem austretende Gasstrom am unteren Seitenwandbereich **2** nach oben gelenkt und trifft auf den mittleren Seitenwandbereich **3**. Ein Teil des Gasstromes wird dort in Richtung der Abströmöffnungen **6** abgelenkt, während ein anderer Teil im Raum **9** über dem Gasgenerator verwirbelt wird. Infolge dieser Verwirbelung wird ein Teil der Energie des Gasstroms abgebaut, wodurch die thermische Belastung des Gassackgewebes verringert wird und wodurch sich der Gassack weniger aggressiv entfaltet. Der Weg der Gase ist in der **Fig. 3** durch Pfeile gekennzeichnet.

Der Gasstrom verläßt den Diffusor **1** in radialer Richtung und formt zuerst im oberen Modulbereich aus der über dem Diffusor **1** liegenden Lage **13** des Gassacks **10** eine Blase

**14**. Dieser Vorgang wird durch den in diesem Bereich vorhandenen geringeren Packagedruck wegen des stufenförmigen Diffusors erleichtert. In dieser ersten Phase der Entfaltung wird die Modulabdeckung **12** des Airbagmoduls **17** durch die Blase **14** aufgerissen. Anschließend erweitert sich die Blase **14** lateral durch das schrittweise Auflösen des Gassackpackage von innen nach außen (**Fig. 4**) bis zur vollständigen Entfaltung.

In der **Fig. 5** ist eine weitere Ausführungsform des Diffusors dargestellt, bei dem der untere Seitenwandbereich **2** einen oberen Abschnitt **15** aufweist, der bezüglich der Längsachse **7** des Diffusors leicht geneigt ist. Diesem Abschnitt schließt sich dann der mittlere Seitenwandbereich **3** an.

In der **Fig. 6** ist ein stufenförmiger Diffusor dargestellt, bei dem anstelle der länglichen Abströmöffnungen der vorher beschriebenen Ausführungsformen zwei Reihen übereinanderliegender kreisförmiger Abströmöffnungen **16** vorgesehen sind.

In der **Fig. 7** ist ein Airbagmodul dargestellt, bei dem der Diffusor vier Vorabströmöffnungen **18** aufweist, die oberhalb der Abströmöffnungen **19** des Gasgenerators **5** angeordnet sind, d. h., diese und die Vorabströmöffnungen überdecken sich nicht. Mittels dieser Vorabströmöffnungen **18** kann der Druckverlauf im Gassack zusätzlich beeinflusst werden.

#### Patentansprüche

1. Airbagmodul mit Gasgenerator, Diffusor und-Gassack, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gasgenerator (**5**) in einem Diffusor (**1**) oder Gehäuse des Gasgenerators mit im Längsschnitt stufenförmigem Aufbau angeordnet ist, wobei sich der Diffusor (**1**) oder das Gehäuse des Gasgenerators in einem unteren Seitenwandbereich (**2**) mit Abstand zum Gasgenerator (**5**) erstreckt, wobei sich der untere Seitenwandbereich (**2**) über den Gasgenerator (**5**) hinaus in Richtung des Insassen erstreckt und dabei zumindest annähernd denselben Querschnitt umschließt wie sein neben dem Gasgenerator liegender Abschnitt, wobei der Diffusor (**1**) bzw. das Gehäuse des Gasgenerators in einem oberen Seitenwandbereich (**4**) einen geringeren Querschnitt als der Gasgenerator (**5**) aufweist und in diesem Bereich Abströmöffnungen (**6**, **16**) für die Gase des Gasgenerators in den Gassack (**10**) quer zum Insassen vorgesehen sind, und wobei der obere (**4**) und der untere Seitenwandbereich (**2**) durch mindestens einen mittleren verformbaren Seitenwandbereich (**3**) verbunden sind.
2. Airbagmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Seitenwandbereich (**3**) Materialschwächungen aufweist.
3. Airbagmodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Seitenwandbereich (**3**) Schlitzte (**8**) als Materialschwächungen aufweist.
4. Airbagmodul nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzte (**8**) eine Breite von zumindest annähernd Null Millimeter aufweisen.
5. Airbagmodul nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzte (**8**) bei einem Diffusor (**1**) mit kreisförmigem Querschnitt radial verlaufen.
6. Airbagmodul nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Seitenwandbereich (**4**) eine Höhe aufweist, die geringer ist als die Hälfte der Höhe des Airbagmoduls (**17**).
7. Airbagmodul nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der

obere Seitenwandbereich (4) zylindrisch oder konisch verläuft.

8. Airbagmodul nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Oberkante (4a) des Diffusors (1) oder Gehäuses des Gasgenerators bis nahezu an die Modulabdeckung (12) erstreckt. 5

9. Airbagmodul nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gassack (10) um den Diffusor (1) herum angeordnet ist und daß sich über dem Diffusor (1) nur eine Lage (13) des Gassacks befindet. 10

10. Airbagmodul nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im unteren Seitenwandbereich (2) des Diffusors oder Gehäuses des Gasgenerators Vorabströmöffnungen (18) vorgesehen sind. 15

11. Airbagmodul nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorabströmöffnungen (18) so angeordnet sind, daß keine Überdeckung mit den Abströmöffnungen (19) des Gasgenerators (5) vorliegt. 20

12. Airbagmodul nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorabströmöffnungen (18) oberhalb der Abströmöffnungen (19) des Gasgenerators (5) vorgesehen sind. 25

13. Airbagmodul nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Gesamtquerschnitt der Vorabströmöffnungen (18) geringer ist als der Gesamtquerschnitt der Abströmöffnungen (19) des Gasgenerators (5). 30

14. Airbagmodul nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß vier Vorabströmöffnungen (18) vorgesehen sind.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

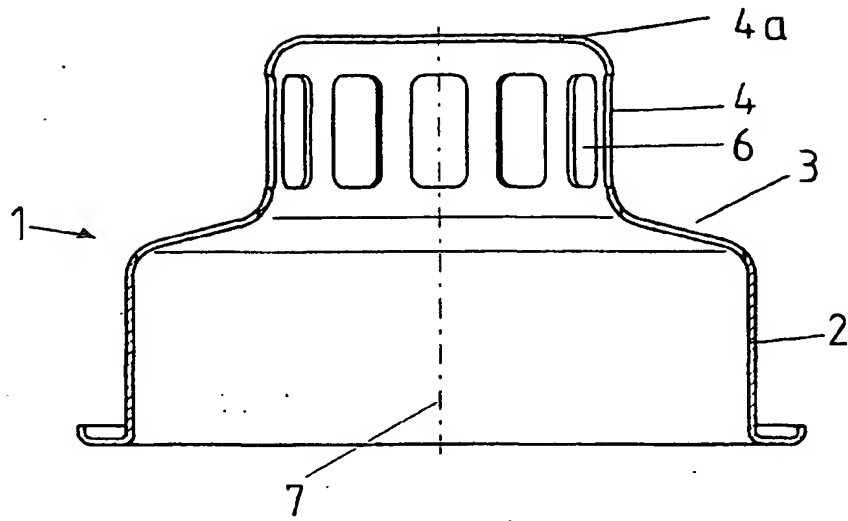


Fig. 1

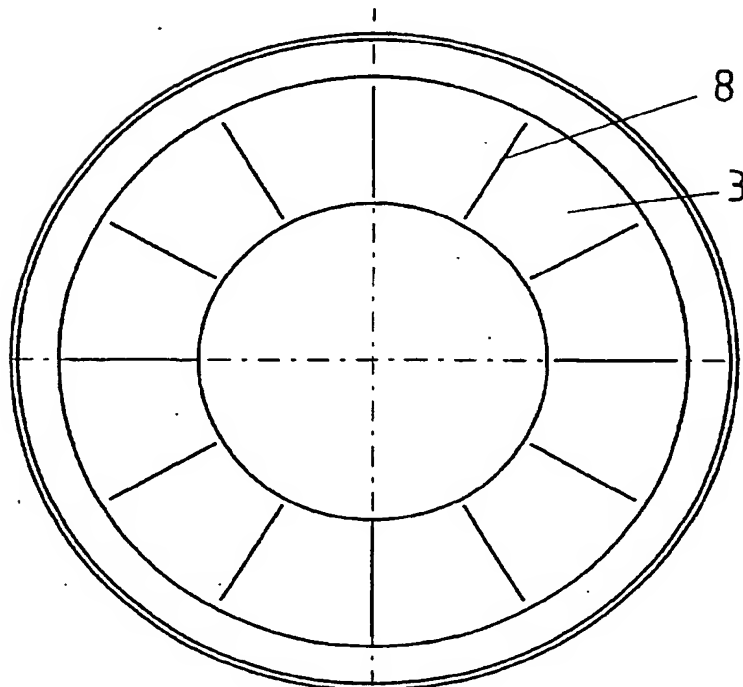


Fig. 2

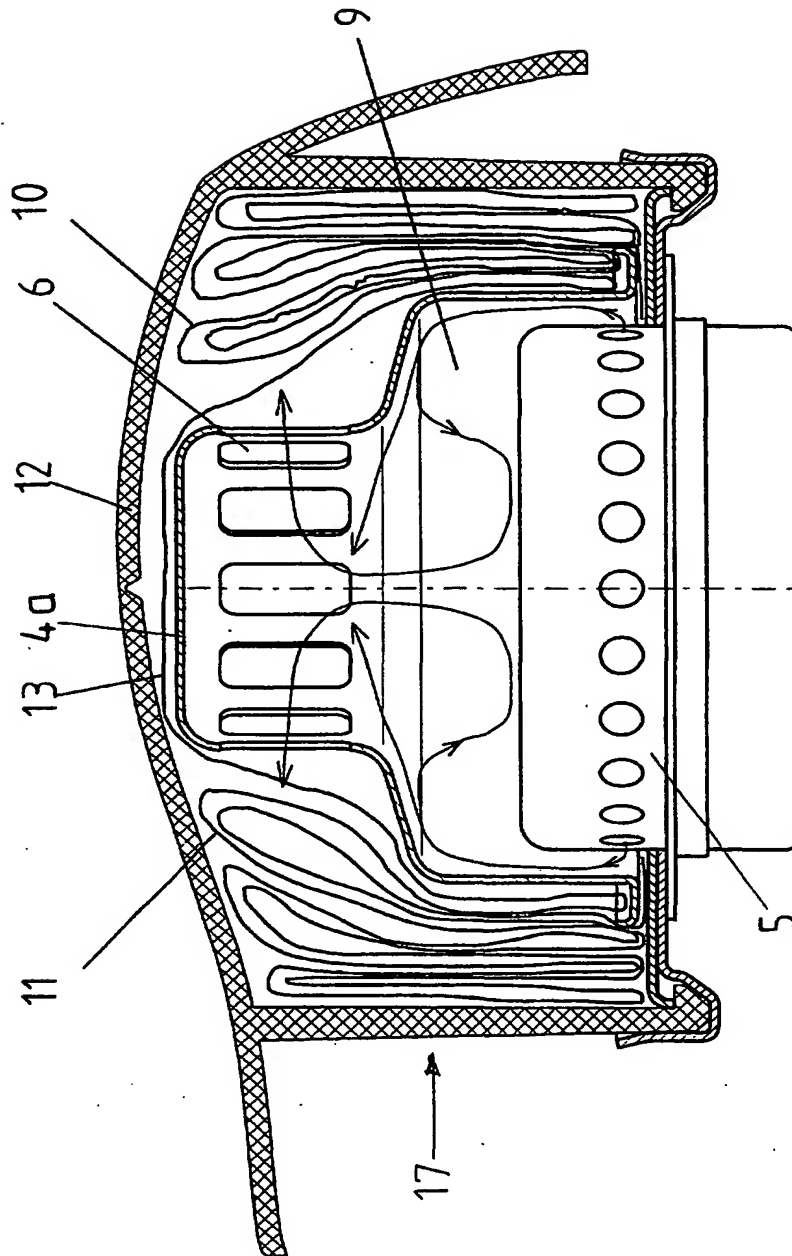
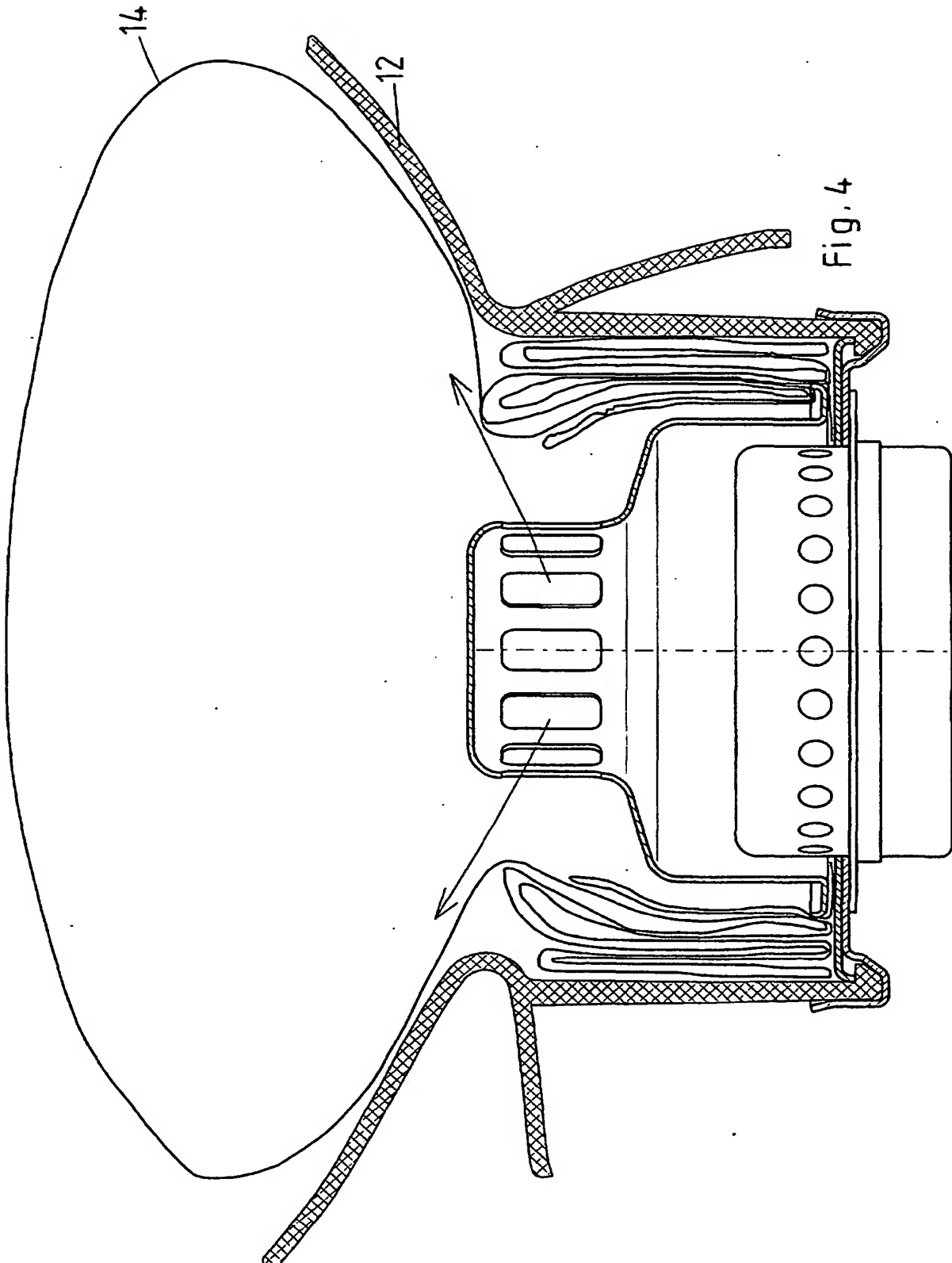
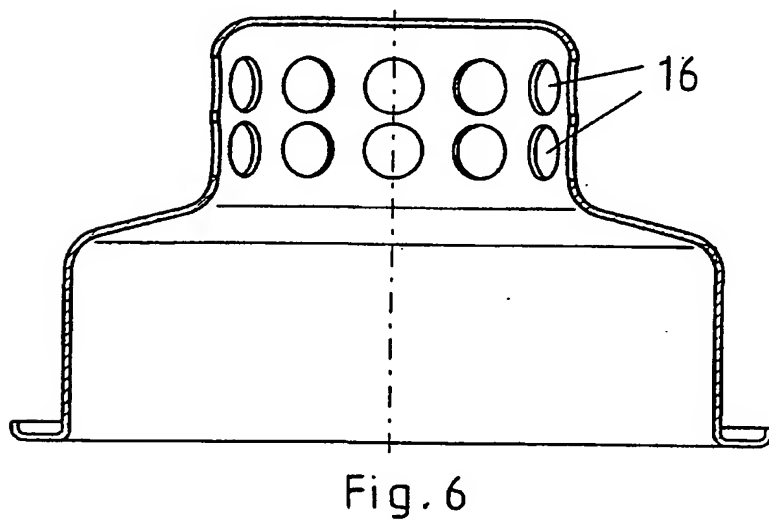
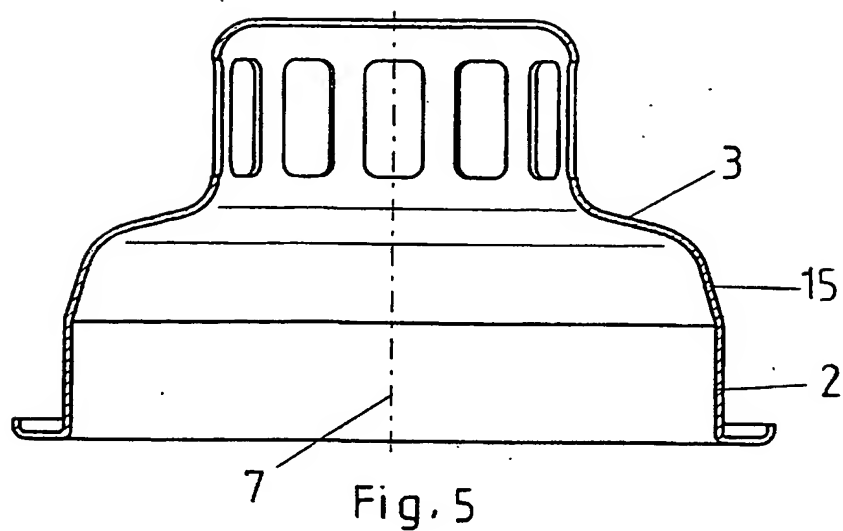


Fig. 3







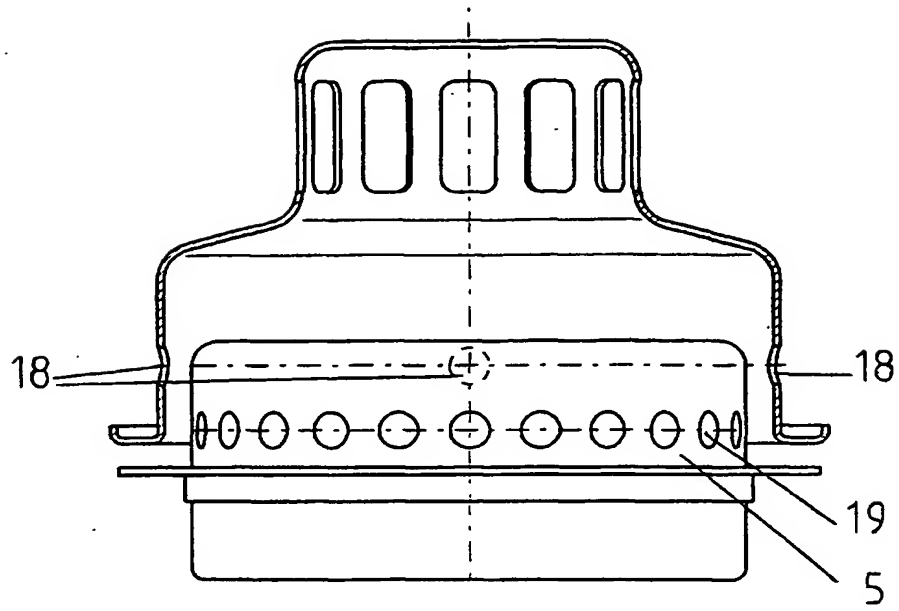


Fig.7